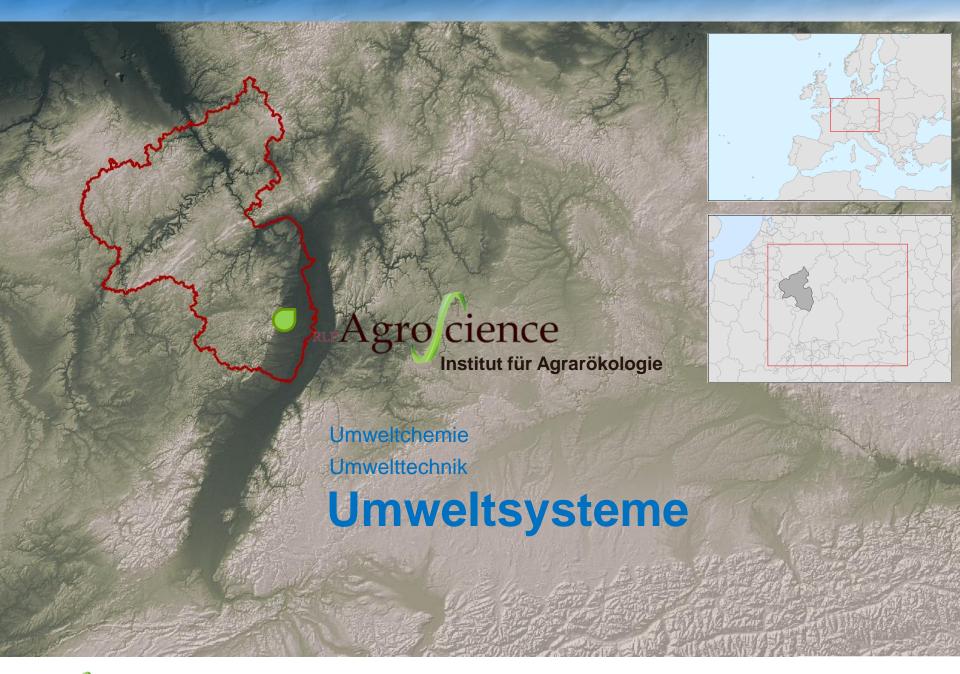


# Natflo – MAD: Wie funktioniert ein multifunktionaler Datensatz









## **Zusammenarbeit Umweltministerium RLP – RLP AgroScience**Fernerkundungsbasierte Ansätze für die Landschaftserfassung

**2006** – **2009** Mehrere Projekte: Evaluation der Nutzbarkeit multispektraler Satellitendaten für die Biotopkartierung im Hinblick auf EUNIS und OSIRIS.

2009 – 2010 Machbarkeitsstudie: Automatisierte flächendeckende Vegetationserfassung (> 100 cm) im Kontext von EU GAP Cross Compliance.

2010 – 2013 (2014) Umsetzung der flächendeckende Vegetationserfassung in RLP: Implemetierung eines Prozessierungsumfeldes, methodische Weiterentwicklung und landesweite datenproduktion.

2013 Sukzessions-Monitoring/ Verbuschungserfassung: Nutzung hochauflösender Vegetationsdaten zur automatisierten Statuserfassung von Biotopflächen.

seit 2014 Landcover mapping: Schrittweise Entwicklung eines hochauflösenden, landesweiten, flächendeckende Vektordatensatzes zur Landbedeckung für RLP.

Seit 2010 IMAK FML: Interministerieller Arbeitskreis "Fernerkundliche multifunktionale Landschaftserfassung", bestehend aus Fachleuten und Stakeholdern aus RLP- Ministerien, Institutionen und Behörden.





#### **Projekt:**

NATFLO - "Fernerkundliche Landschaftsobjekte für den Naturschutz"

#### **Initiiert von:**

Ministerium für Umwelt RLP – Abteilung Umweltplanung,

Umweltbeobachtung und Landschaftsinformationssystem

#### Ziel:

Landbedeckungsdaten – Entwicklung und Produktion

flächendeckender, landesweiter, hoch auflösender und multifunktionaler Geodaten der

Landbedeckung, die im fachlichen Kontext Naturschutz unterstützend eingesetzt werden kann.









### Leitlinien

- Flächendeckend
- Landesweit
- Objektbasiert
- Automatisierte Erzeugung
- EU-konform (INSPIRE, EEA, NATURA2000)
- Nutzung der landeseigenen Datenbestände (LVermGeo)
- Einbeziehung weiterer Daten: Digitale Oberflächen- und Geländemodelle, Satellitenbilder (z.B. Copernicus-Sentinels)
- Multifunktionalität
- >> Erster Schritt: Landbedeckung
- >> Nächster Schritt: Fachliche Orientierung, Naturschutz etc.







**Flexibles System** "Kristallisationskerne" zur Beschreibung Sammlung von Sensordaten landschaftlicher Elemente **MULTIFUNK MULTI TIONAL SENSOR AUTOMATI-SIERT** Übersetzer Auswertung und



**NATFLO** 

Interpretation

#### **Geteiltes Vokabular**

Beschreiben statt benennen Übergeordnete Gültigkeit Formal eindeutig

**LB-Komponenten + Eigenschaften** 

**EEA - EUNIS** 





MULTIFUNK TIONAL MULTI SENSOR

AUTOMATI SIERT



**Machine Learning** 

Indikator-orientierte
Klassifikation

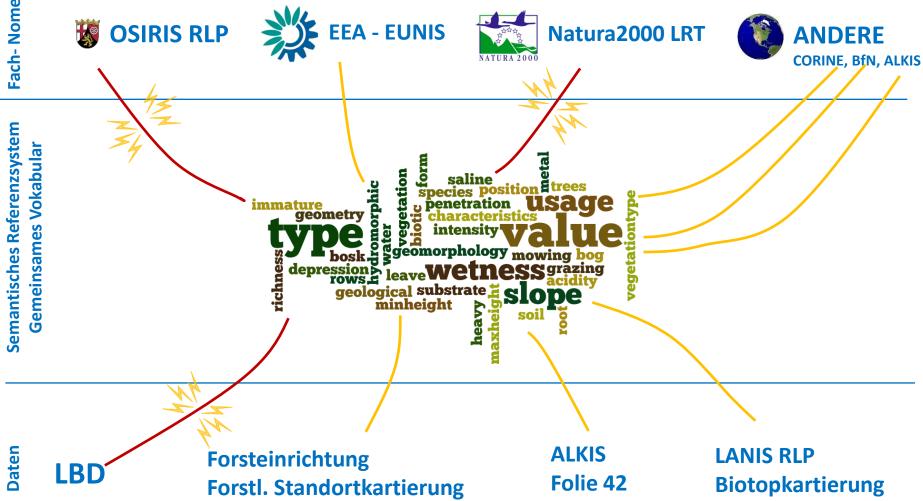
Übergeordnete Gülti

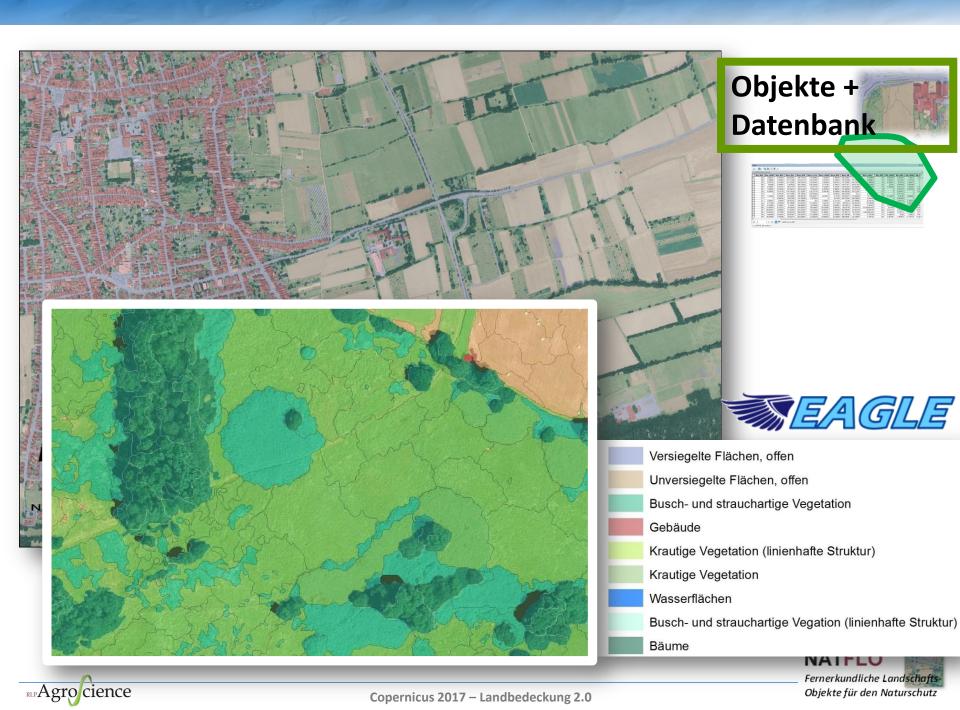


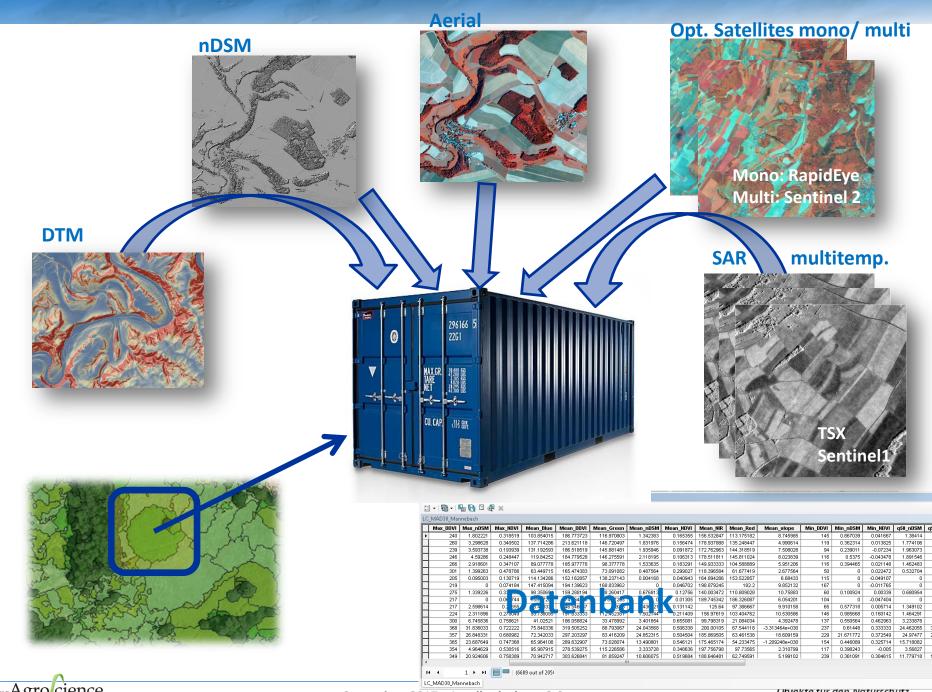
Fernerkundliche Landschafts Objekte für den Naturschutz



NATFLO





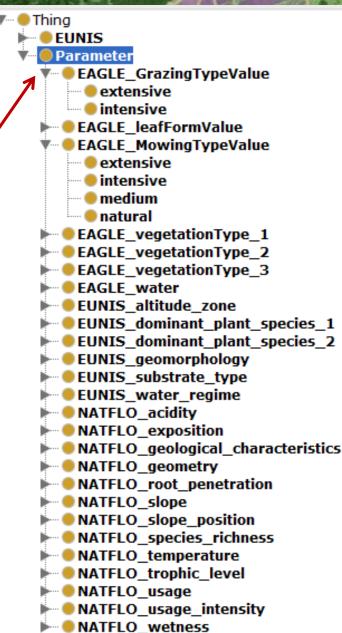


# Indikator-orientierte Klassifikation

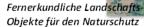
Machine-Learning basierte Auswertung der Sensor-Informationen

Beschreibung der Objekte mit formal eindeutigem Vokabular











# Ontologie-basiertes Reasoning

Eigenschaften und Attribute werden zur Einordnung der Objekte in fachliche Klassen benutzt

### Semantisches Referenzsystem







#### Annotations: E1.7

Annotations



comment [language: de]

Nicht mediterrane Silikatmagerrasen

comment [language: en]

n-Mediterranean dry acid and neutral closed grassland

```
Equivalent To
       EAGLE MowingTypeValue some natural)
    and (has EAGLE vegetationType 1 some graminaceous)
    and (has_EAGLE_vegetationType_2 some herbaceous)
    and (has EUNIS water regime some arid)
    and (has_NATFLO_acidity some acid)
    and (has_NATFLO_geological_characteristics some siliceous)
    and (has_NATFLO_root_penetration some flat)
    and (has NATFLO usage intensity some low)
    and (has NATFLO wetness some dry)
    and (has_EAGLE_Biotic_Vegetation some {true})
    and (has_EAGLE_Trees some {false})
    and (has NATFLO bog some {false})
    and (has_NATFLO_bosk some {false})
    and (has_NATFLO_cultivated some {false})
    and (has_NATFLO_depression some {false})
    and (has NATFLO heavy metal some {false})
    and (has NATFLO homogeneity some {false})
    and (has_NATFLO_hydromorphic some {false})
    and (has_NATFLO_immature_soil some {true})
    and (has NATFLO line structures some {false})
    and (has_NATFLO_rows some {false})
    and (has_NATFLO_saline some {false})
```



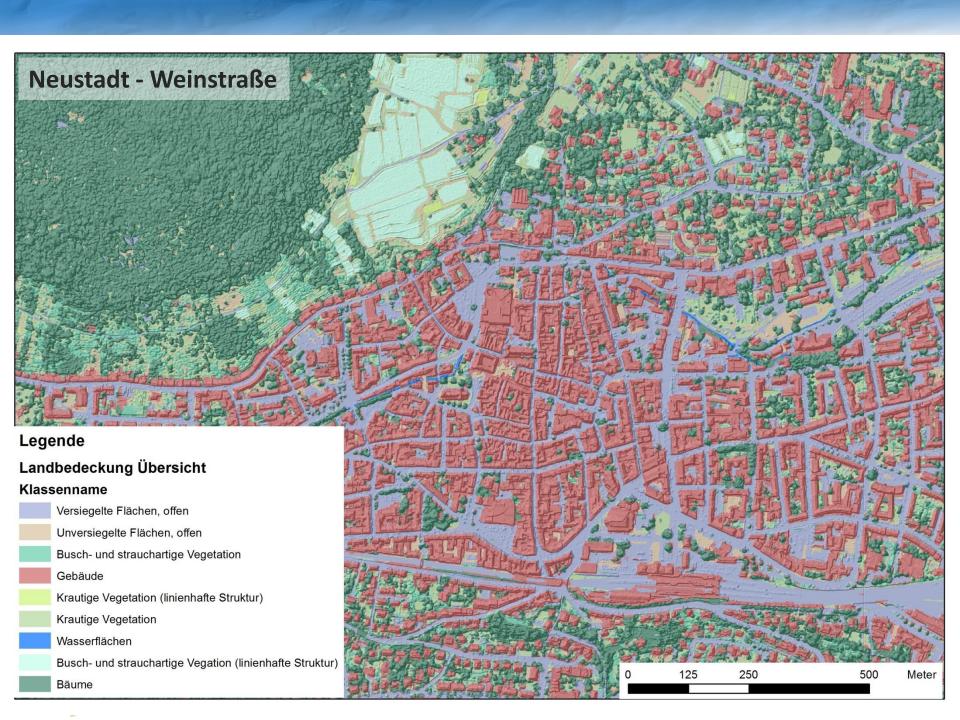
### **EAGLE**

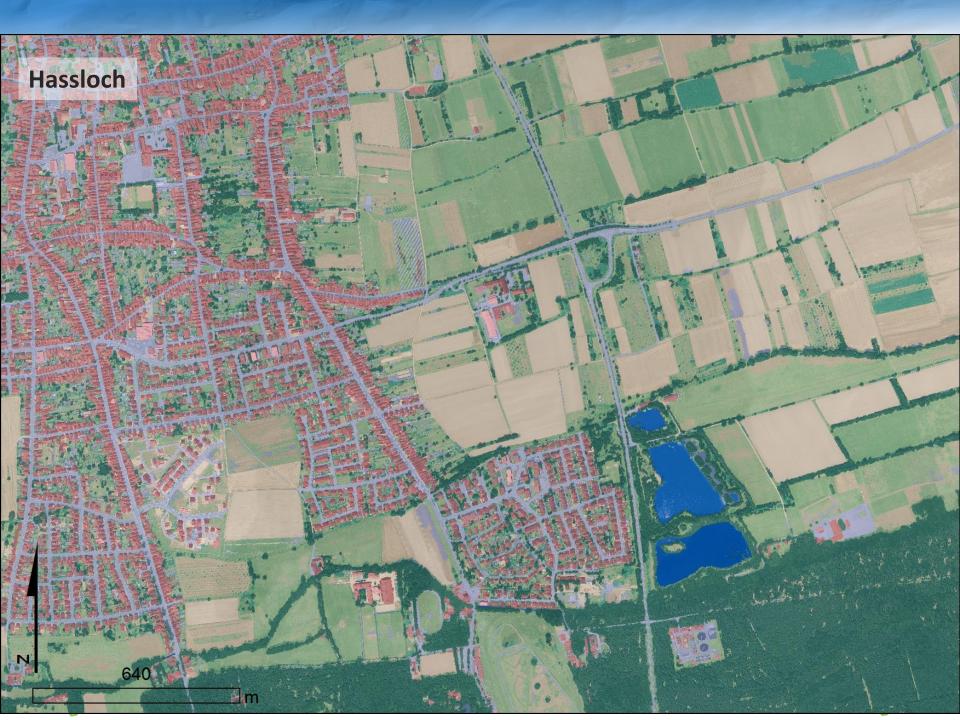
- Schaffung einer interoperablen objektbasierten Datengrundlage.
- EAGLE-Modell stellt ein vielseitig einsetzbares, formales Vokabular zur Abbildung verschiedener fachlicher Kontexte (Semantisches Referenzsystem).
- Nutzung von Elementen des EAGLE-Modells als Zielindikatoren für die Klassifikation.
- NATFLO-Objekte werden so weit wie möglich mit EAGLE-Indikatoren beschrieben.
- Erweiterung des EAGLE Vokabulars







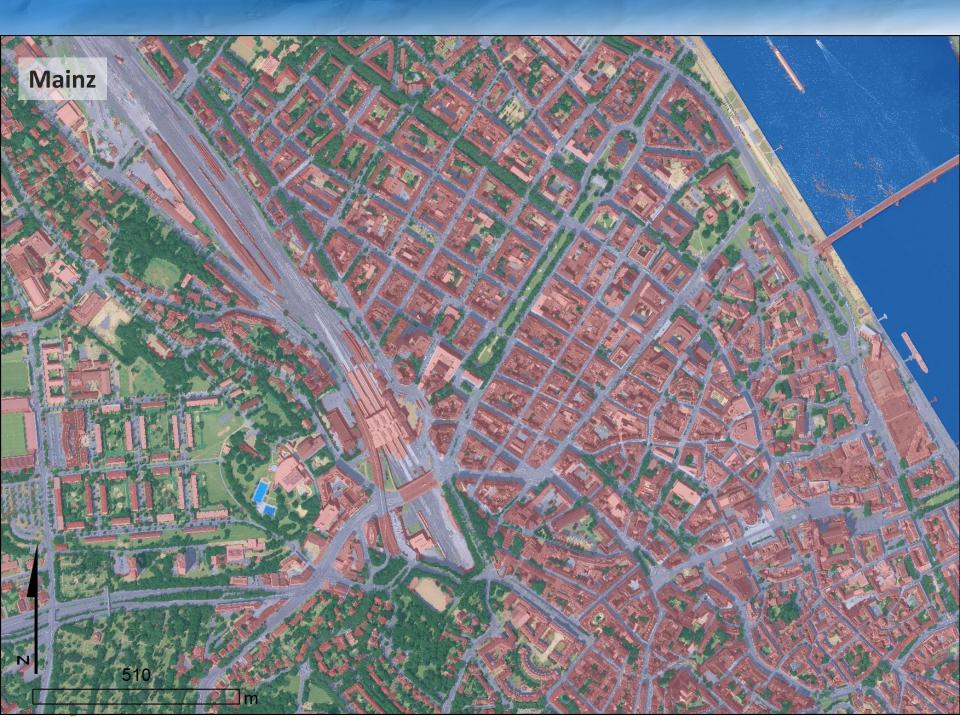


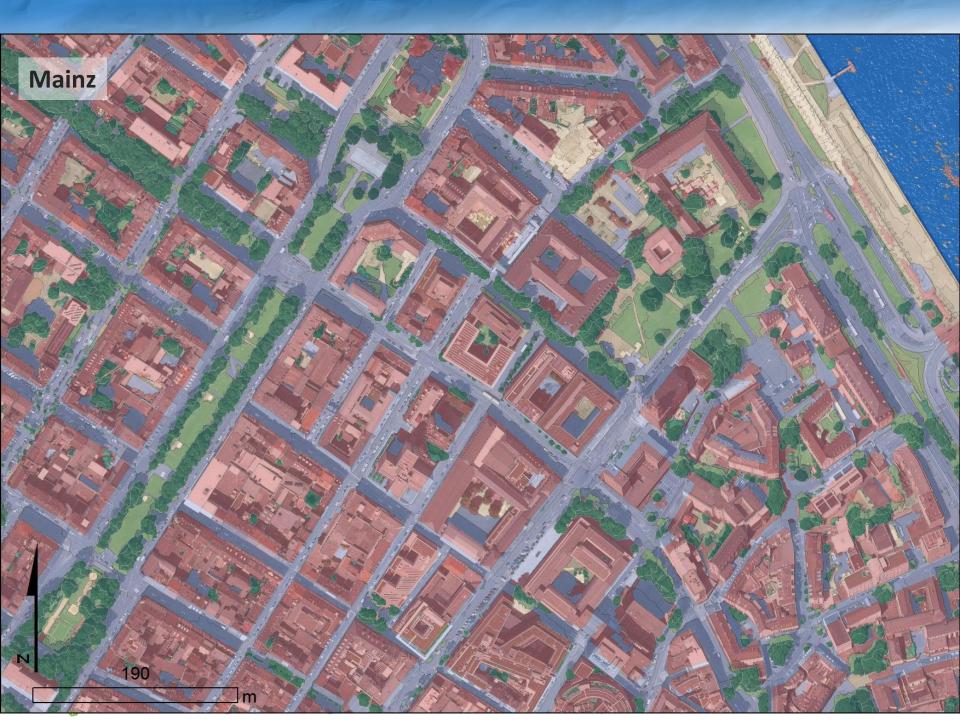


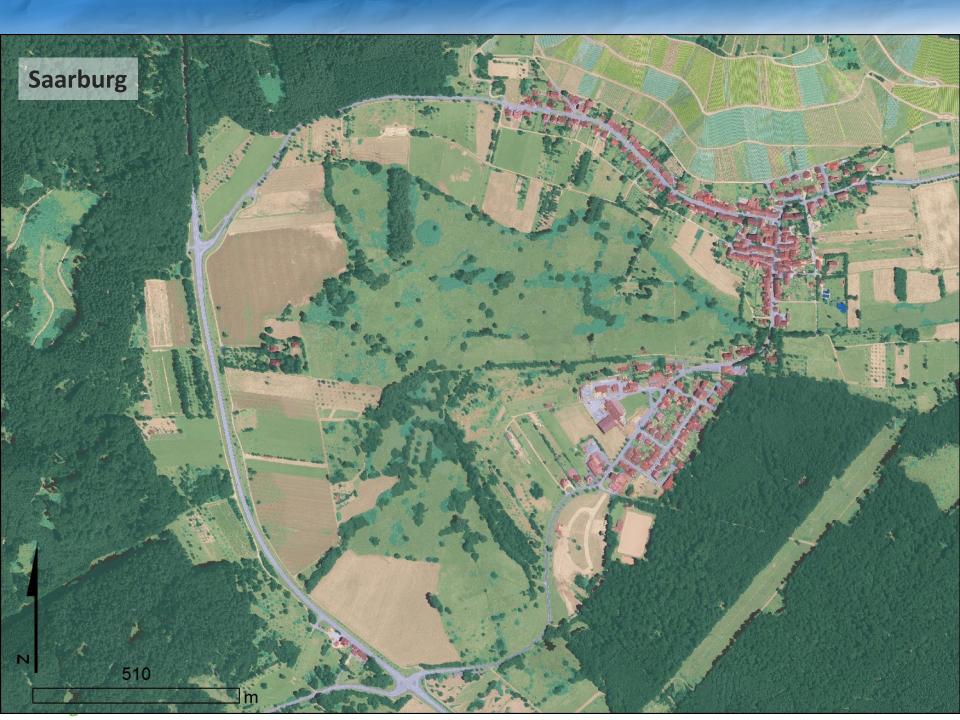




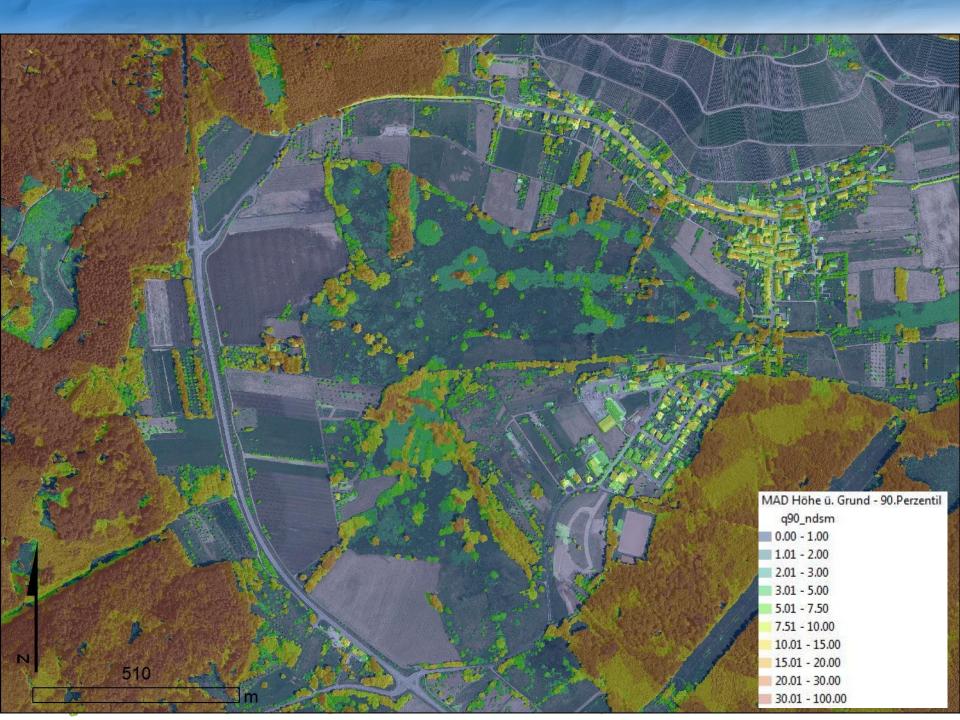


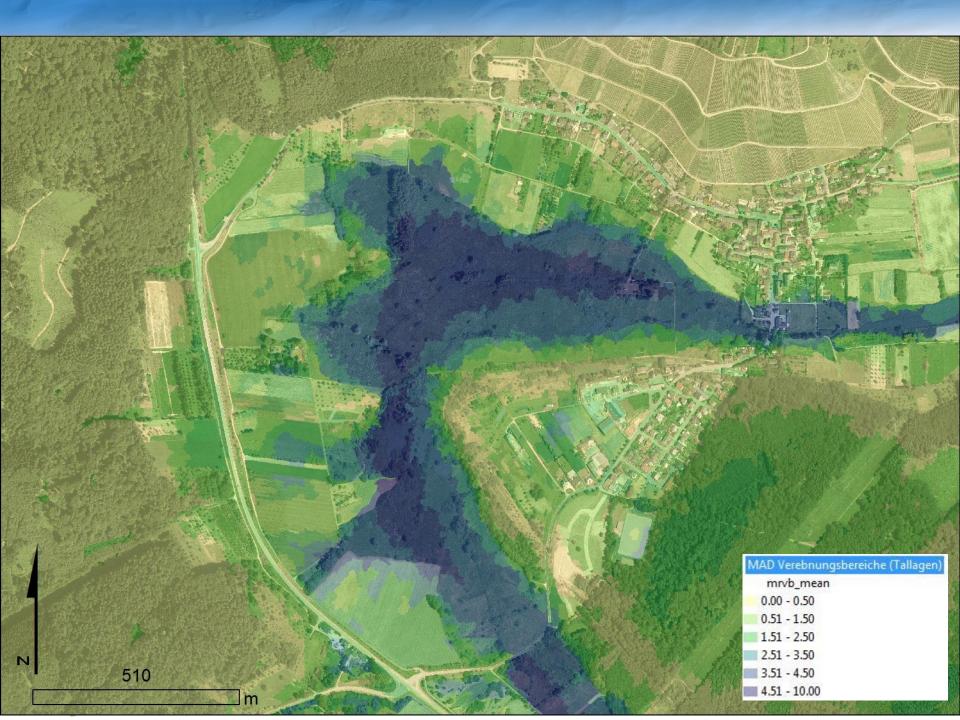


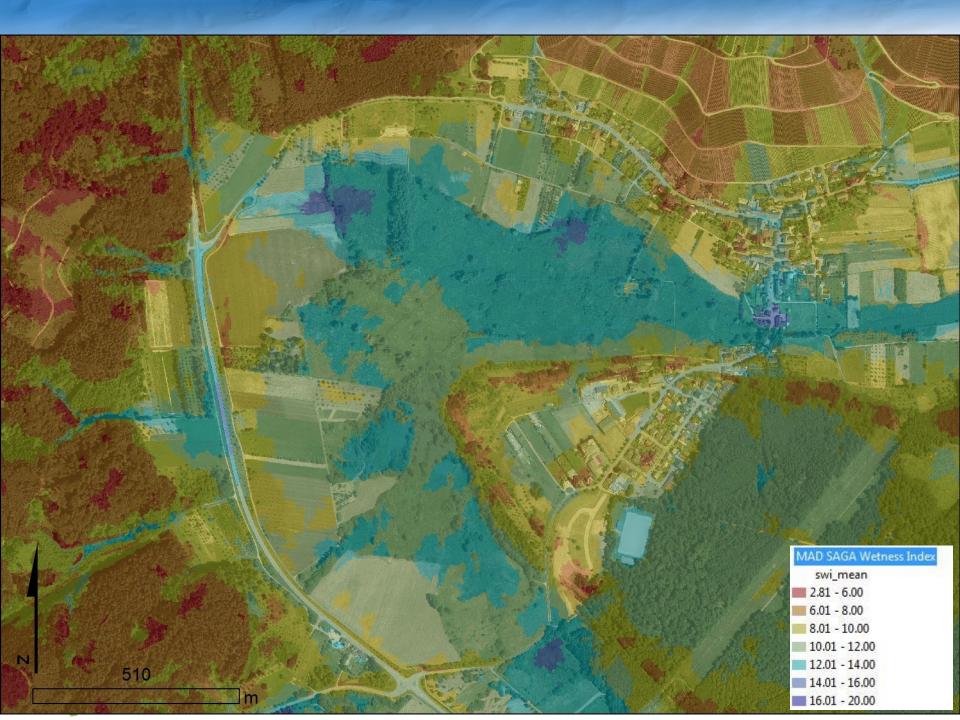






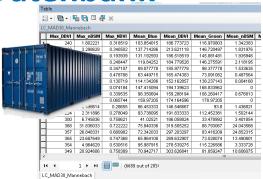








### **Datenbank**



## Semantisches Referenzsystem

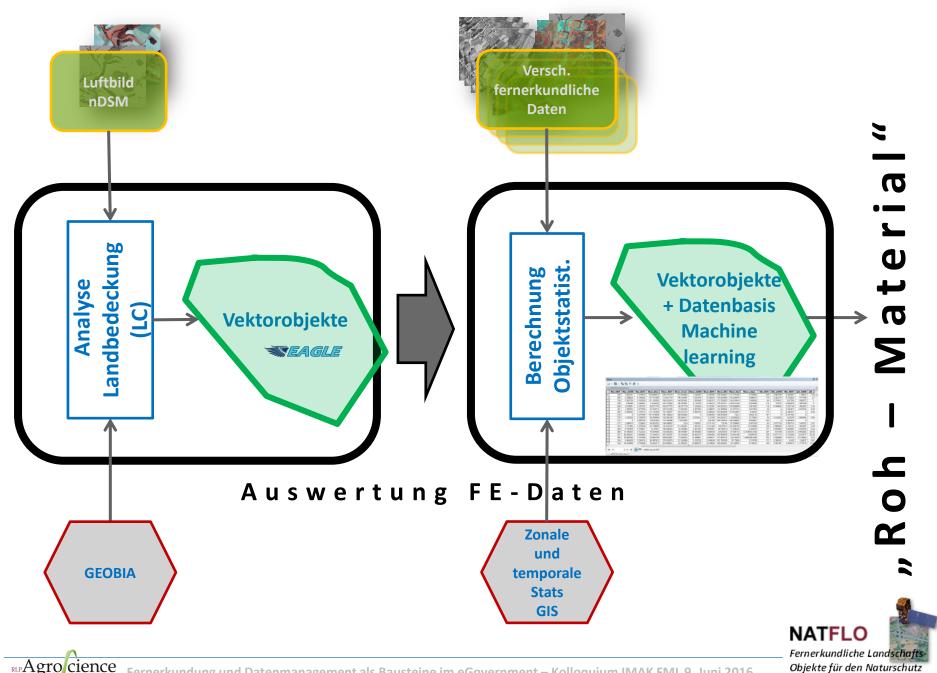


### **Trainings- und Testdaten**













**Digitale Luftbilder** mit separatem Infrarot-Kanal

Auflösung am Boden: 0,2 m

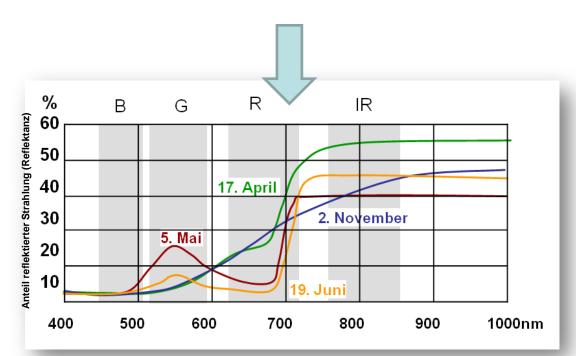
Die wichtigste Information ist das

## **Nahe Infrarot**

Dieser Spektralbereich ermöglicht in besonderem Maße die Unterscheidung von Vegetation und Nichtvegetation.







# **Digitale Luftbilder** mit separatem Infrarot-Kanal

Auflösung am Boden: 0,2 m

Die wichtigste Information ist das

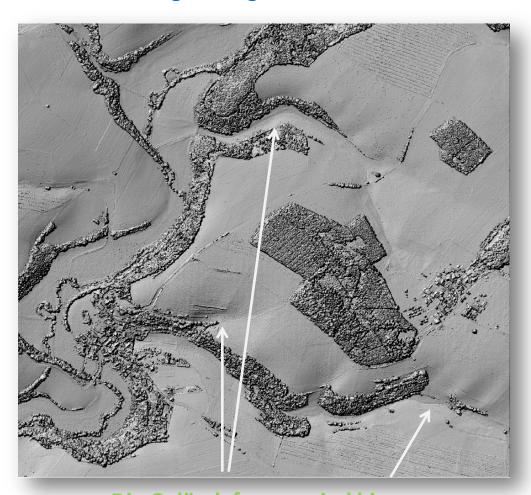
### **Nahe Infrarot**

Dieser Spektralbereich ermöglicht in besonderem Maße die Unterscheidung von Vegetation und Nichtvegetation.

Während der Vegetationsphase gibt es einen deutlichen Sprung in der Reflektanz (hier: Eichenlaub) vom roten zum Infraroten Spektralbereich (siehe Kurve Juni im Vergleich zu November). Dieser Sprung ist Photosynthese-bedingt und wird zur Detektion von Vegetation genutzt (Abb. Kleinschmit 2010, verändert).







#### **DSM**

#### Digitales Oberflächenmodell

Auflösung am Boden: 0,5 m – 1,0m

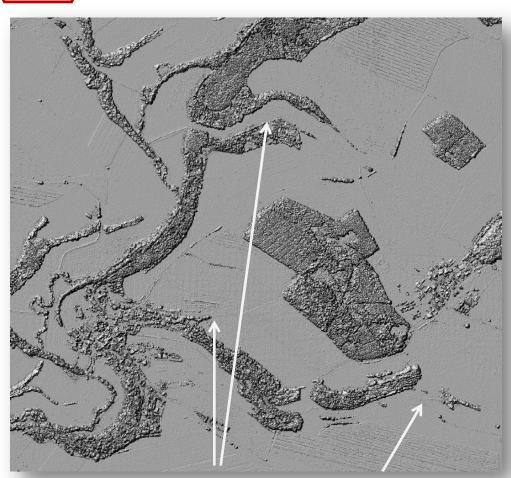
Höhe des Geländes inklusive aller Gegenstände über dem Meeresspiegel

Die Geländeformen sind hier sichtbar.









#### **nDSM**

#### Normalisiertes Digitales Oberflächenmodell

Auflösung am Boden: 0,5 m

#### Höhe über Geländeoberfläche

Durch die Normalisierung verschwinden die Geländeformen.





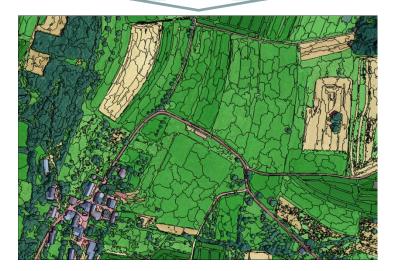


### **Objekterzeugung**



Schwellwertbasierte Segmentierung des Luftbildes/ nDSM.

Mannebach, Saar-Mosel Region



Weitere Unterteilung der Objekte durch Multiresolution-Segmentierung





### **Ergebnisse Validierung**

class_name	Codierung	precision (user's accuracy)	recall( producer's accuracy)	f1-score	support
<b>Artificial Surfaces</b>	1	0.7	0.88	0.78	273
Bare Soil	2	0.56	0.92	0.69	716
Bushes or shrubs	3	0.47	0.79	0.59	117
Constructions	4	0.95	0.92	0.94	190
Herbaceous plants	6	0.98	0.86	0.91	3836
Liquid water	7	0.98	0.98	0.98	101
Shrub Lines	8	0.99	0.85	0.91	163
Trees	9	0.99	0.99	0.99	4954
avg / total		0.94	0.92	0.92	10514
overall accuracy	0.918679855431% (	9659 Objects)			
no decision	98 Objects				

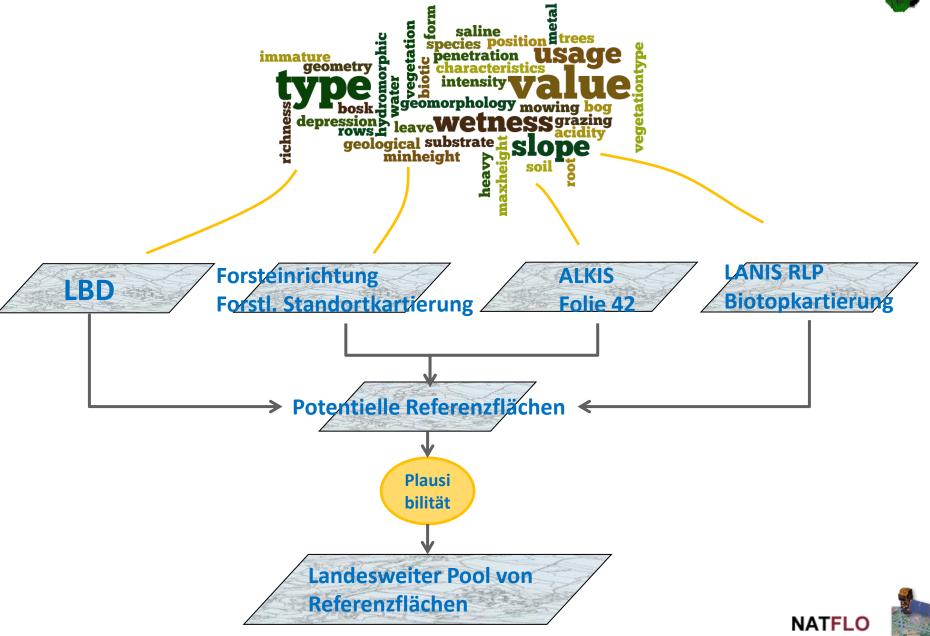






Fernerkundliche Landschaft

Objekte für den Naturschutz



### **Ergebnisse Validierung**

class_name	Codierung	precision (user's accuracy)	recall( producer's accuracy)	f1-score	support
<b>Artificial Surfaces</b>	1	0.7	0.88	0.78	273
Bare Soil	2	0.56	0.92	0.69	716
Bushes or shrubs	3	0.47	0.79	0.59	117
Constructions	4	0.95	0.92	0.94	190
Herbaceous lines	5	0.89	0.3	0.45	164
Herbaceous plants	6	0.98	0.86	0.91	3836
Liquid water	7	0.98	0.98	0.98	101
Shrub Lines	8	0.99	0.85	0.91	163
Trees	9	0.99	0.99	0.99	4954
avg / total		0.94	0.92	0.92	10514
overall accuracy	0.918679855431% (	9659 Objects)			
no decision	98 Objects				



